

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-071398

(43)Date of publication of application : 07.03.2000

(51)Int.Cl.

B32B 27/30

B32B 3/24

B32B 5/18

(21)Application number : 10-244931

(71)Applicant : NIPPON VALQUA IND LTD

(22)Date of filing : 31.08.1998

(72)Inventor : SUGITANI TORU  
HAYASHI MICHINAO

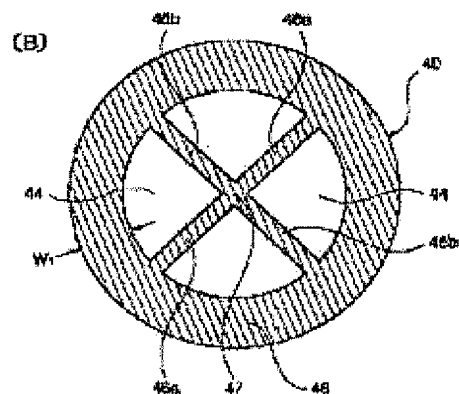
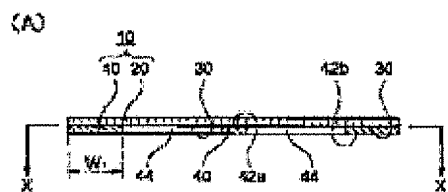
## (54) REINFORCED PTFE POROUS MEMBRANE

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To enhance the strength of a PTFE porous membrane without damaging the air permeability or water permeability of the membrane by using a reinforcing material having a peripheral edge part shape almost same to that of the membrane and forming notch parts to the reinforcing material so as to pierce the upper and rear surfaces of the reinforcing material.

**SOLUTION:** In a reinforced PTFE porous membrane 10, a reinforcing material is provided on one surface (rear surface) 30 of a PTFE porous membrane 20. The reinforcing material 40 has a peripheral edge part shape almost equal to that of the PTFE porous membrane 20 and four 1/4 circular notch parts 44 are formed in the reinforcing material 40 so as to pierce the upper and rear surfaces 42a, 42b thereof. In other words, the reinforcing material 40 has the peripheral edge shape part almost equal to the PTFE porous membrane 20, that is, a flat doughnut-shaped part 46 and two long beam-shaped reinforcing materials 46a, 46b formed so

as to cross the central part of the rear surface 30 of the PTFE film 20 are stretched over and both end parts of them are bonded to the flat doughnut part 46 to be integrated.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2000-71398  
(P2000-71398A)

(43) 公開日 平成12年3月7日 (2000.3.7)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テームト* (参考)
B 3 2 B 27/30		B 3 2 B 27/30	D 4 F 1 0 0
3/24		3/24	Z
5/18		5/18	

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平10-244931  
(22) 出願日 平成10年8月31日 (1998.8.31)

(71) 出願人 000229564  
日本バルカー工業株式会社  
東京都新宿区西新宿二丁目1番1号  
(72) 発明者 杉 谷 徹  
神奈川県厚木市棚沢232-1 日本バルカ  
ー工業株式会社機能樹脂事業部研究開発部  
内  
(72) 発明者 林 道 直  
神奈川県厚木市棚沢232-1 日本バルカ  
ー工業株式会社機能樹脂事業部研究開発部  
内  
(74) 代理人 100081994  
弁理士 鈴木 俊一郎

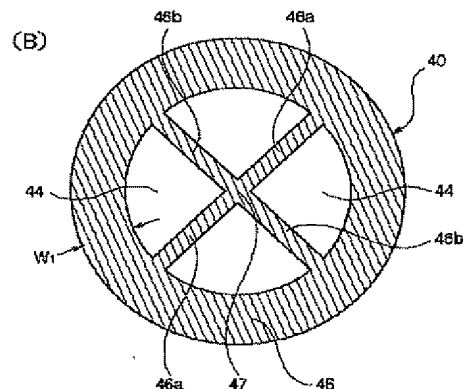
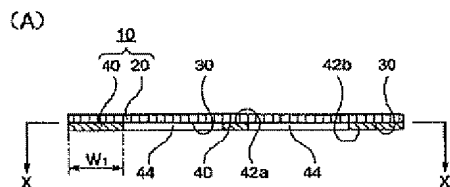
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 補強 P T F E 製多孔質膜

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 P T F E 製多孔質膜の透気性や透水性を損なうことなく、膜の強度の高い補強 P T F E 製多孔質膜の提供、P T F E 製多孔質膜を相手部材に融着した際にも高強度が保持されるような補強 P T F E 製多孔質膜の提供、延伸した P T F E 製多孔質膜を相手部材に融着する場合にも、融着時の熱による膜の熱収縮が起きにくいような補強 P T F E 製多孔質膜の提供。

【解決手段】 P T F E 製多孔質膜と、該 P T F E 製多孔質膜の少なくとも一方向に設けられた熱溶融性フッ素樹脂からなる補強材とからなり、上記補強材は P T F E 製多孔質膜と略同一の周縁部形状を有すると共に、この補強材にはその表裏面を貫通する切欠部が形成されている補強 P T F E 製多孔質膜。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】PTFE製多孔質膜と、該PTFE製多孔質膜の少なくとも一方向に設けられた熱溶融性フッ素樹脂からなる補強材とからなり、

上記補強材はPTFE製多孔質膜と略同一の周縁部形状を有すると共に、この補強材にはその表裏面を貫通する切欠部が形成されていることを特徴とする補強PTFE製多孔質膜。

【請求項2】PTFE製多孔質膜と、熱溶融性フッ素樹脂からなる補強材が、熱融着されて一体化されている請求項1に記載の補強PTFE製多孔質膜。

【請求項3】上記切欠部は、補強材を、その周縁部を残して複数の区画に区分するように形成されていることを特徴とする請求項1に記載の補強PTFE製多孔質膜。

【請求項4】補強PTFE製多孔質膜の補強材周縁部の幅 $w_1$ が、取り付けられる相手部材の肉厚 $w_2$ と同一もしくは $w_2$ より広くなっている( $w_1 \geq w_2$ )ことを特徴とする請求項1～2の何れかに記載の補強PTFE製多孔質膜。

【請求項5】上記補強材が相手部材との接合部分に熱融着または熱溶接されていることを特徴とする請求項1～3の何れかに記載の補強PTFE製多孔質膜。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の技術分野】本発明は、補強PTFE製多孔質膜に関し、さらに詳しくは透気性や透水性に優れ、しかも膜強度に優れた補強PTFE製多孔質膜に関する。

## 【0002】

【発明の技術的背景】ポリテトラフルオロエチレン樹脂(PTFE)は、優れた耐薬品性、耐熱性、機械的特性を有するため、種々の分野で用いられている。例えば、PTFE樹脂からなる多孔質膜は、上記のような特性を利用して、腐蝕性物質あるいは高温物質のフィルタとして広く用いられており、また、電解隔膜、燃料電池、あるいは人工血管、人工気管等の医療用チューブとしても用いられている。

【0003】また近年に至って、半導体産業あるいは分子生物学の発展に伴って、真円に近くしかも孔径の揃った孔を有する多孔質膜は、極く微細な不純物を除去することができるため求められている。このような多孔質膜としてPTFE製多孔質膜が注目を集めるようになってきている。

【0004】ところで、このようなPTFE製多孔質膜をフィルター等の用途に使用する場合には、相手部材に溶接したり、直接融着する等の方法で固定していた。しかしながらこのようなPTFE製多孔質膜の使用目的に応じてその強度を高める場合や、PTFE製多孔質膜を相手部材に取り付ける場合などには、以下のような問題点があった。

【0005】すなわち、①多孔質膜自体の強度を高めた

い場合、一般にその膜厚を増すことが考えられるが、膜厚を厚くすると、透気性や透水性が損なわれてしまう。

【0006】②多孔質膜をフランジでかしめる場合、フランジ部分に応力が集中し、多孔質膜はフランジ部で破損されやすい。

③多孔質膜を相手部材に融着して固定する場合、融着部分の強度が低下することがある。

【0007】④延伸された多孔質膜を相手部材に融着する場合、融着する際の熱により膜が熱収縮するために融着作業が困難になったり、膜自身が破損して融着不能となる。

【0008】⑤多孔質膜を接着剤を使用して相手部材に接着する場合、耐薬品性が問題となる箇所にはこのような方法で得られたPTFE製多孔質膜付き部材は使用できず、接着強度も信頼性に欠ける。

【0009】このような問題点を解決すべく本発明者らが鋭意研究を重ねたところ、PTFE製多孔質膜の少なくとも一方向に熱溶融性フッ素樹脂からなる特定の補強材を設けて成る補強PTFE製多孔質膜では、透気性や透水性に優れ、しかも膜強度に優れており、相手部材に熱融着しても高強度が保持され、該膜が延伸物であっても融着時の熱による膜の熱収縮が起きにくいことなどを見出し、本発明を完成するに至った。

【0010】なお、特願平4-177097号明細書には、懸濁重合法によって得られるポリテトラフルオロエチレン樹脂成形用粉末から得られ、気孔率が40～80%であり、かつ直径0.2 $\mu$ mの均一粒子除去率が99%以上であるか、または気孔率が40～80%であり、かつバブルポイントが3kg/cm<sup>2</sup>以上であるポリテトラフルオロエチレン(PTFE)製多孔質膜およびその製造法が記載されている。

【0011】しかしながら、該明細書に記載のPTFE製多孔質膜では、特に強度の点で更なる改良の余地があった。

## 【0012】

【発明の目的】本発明は、上記のような従来技術に伴う問題点を解決しようとするものであって、PTFE製多孔質膜の透気性や透水性を損なうことなく、膜の強度の高い補強PTFE製多孔質膜を提供することを目的としている。

【0013】また本発明は、PTFE製多孔質膜を相手部材に融着した際にも高強度が保持されるような補強PTFE製多孔質膜を提供することを目的としている。また本発明は、延伸したPTFE製多孔質膜を相手部材に融着する場合にも、融着時の熱による膜の熱収縮が起きにくいような補強PTFE製多孔質膜を提供することを目的としている。

## 【0014】

【発明の概要】本発明に係る補強PTFE製多孔質膜は、PTFE(四フッ化エチレン樹脂)製多孔質膜と、

該PTFE製多孔質膜の少なくとも一方面に設けられた熱溶解性フッ素樹脂からなる補強材とからなり、上記補強材はPTFE製多孔質膜と略同一の周縁部形状を有すると共に、この補強材にはその表裏面を貫通する切欠部が形成されていることを特徴としている。

【0015】本発明においては、補強PTFE製多孔質膜の補強材周縁部の幅 $w_1$ が、取り付けられる相手部材の外壁厚肉（幅） $w_2$ と同一もしくは、 $w_2$ より広くなっている（ $w_1 \geq w_2$ ）ことが好ましい。

【0016】本発明においては、上記切欠部は、補強材の周縁部を残して複数の区画に区分するように形成されていてもよい。本発明においては、上記補強PTFE製多孔質膜の下面に存在する補強材が相手部材との接合部分に熱融着または熱溶接されていてもよい。

【0017】本発明によれば、PTFE製多孔質膜本来の透気性や透水性が保持され、しかも膜の強度が高い補強PTFE製多孔質膜が提供される。また、延伸したPTFE製多孔質膜であっても、補強材により固定されているため、作業性良く相手部材に取付け可能であり、しかも、この延伸した補強PTFE製多孔質膜をその補強材周縁部でフッ素樹脂被覆管体等の相手部材に融着した場合にも、該補強体を構成するPTFE製多孔質膜は補強材で固定されているため、このPTFE製多孔質膜は熱収縮しにくい。

【0018】

【発明の具体的説明】以下、本発明に係る補強PTFE製多孔質膜、その製法並びにその使用方法について、図面を参照しつつ具体的に説明する。

<補強PTFE製多孔質膜>図1は、本発明に係る補強PTFE製多孔質膜の第1の実施態様を模式的に示す縦断面図であり、図1(A)は補強PTFE製多孔質膜10の縦断面図を示し、図1(B)は図1(A)に示す補強PTFE製多孔質膜10のX-X線矢視図である。

【0019】この図1に示す補強PTFE製多孔質膜10では、PTFE製多孔質膜20の一方面（下面）30に補強材40が設けられている。補強PTFE製多孔質膜10の寸法は、特に制限されず、この補強PTFE製多孔質膜10が取付けられる相手部材であるフッ素樹脂被覆管体、容器などの用途、寸法等に応じて任意の寸法のものを採用でき、例えば気液分離フィルターの用途には、補強PTFE製多孔質膜を構成するPTFE製多孔質膜の膜厚が10～500 $\mu$ mで、その直径が1～20cm程度であり、PTFE製多孔質膜に熱融着された状態での補強材部分の厚みが0.01～1mm程度のものが挙げられる。

<PTFE製多孔質膜>上記補強PTFE製多孔質膜10を構成するPTFE製多孔質膜20としては、従来より公知のものを広く使用できるが、PTFE製多孔質膜の孔が真円に近くしかも孔径が揃った多孔質膜は、極く微細な不純物を除去することができるため好ましい。こ

のような観点からは特に特願平4-177097号明細書に記載のPTFE製多孔質膜を用いることが望ましい。

【0020】すなわち、本発明で好ましく用いられるPTFE製多孔質膜（ポリテトラフルオロエチレン製多孔質膜）は、懸濁重合法によって得られるPTFE樹脂成形用粉末から得られ、気孔率が40～80%であり、かつ直径0.2 $\mu$ mの均一粒除去率が99%以上であるか、または気孔率が40～80%であり、かつバブルポイントが3kg/cm<sup>2</sup>以上であることが望ましい。

【0021】このPTFE製多孔質膜は、膜厚が10～500 $\mu$ mであり、かつこの多孔質膜は、2枚以上のPTFE（ポリテトラフルオロエチレン）製フィルムを積層して融着した一体化物から得られたものであることが好ましい。

【0022】このようなPTFE製多孔質膜の第1の製造方法では、懸濁重合法によって得られるPTFE樹脂成形用粉末を圧縮成形してPTFE予備成形品を作製し、この予備成形品を未焼成PTFEの融点以上に焼成した後フィルム状とし、次いで得られたフィルムを少なくとも2枚以上重ね合わせて焼成PTFE樹脂の融点以上の温度で熱融着した後冷却し、次いで熱融着一体化されたフィルムを焼成PTFE樹脂の融点以下の温度にて一軸または二軸延伸して、上記PTFE製多孔質膜を得ている。

【0023】また本発明においては、上記のように最後の工程で一軸または二軸延伸した後、ヒートセットしてもよい（第2の製造方法）。またPTFE製多孔質膜の第3の製造方法では、上記のようにPTFE予備成形品を未焼成PTFEの融点以上に焼成しフィルム状とした後、得られた少なくとも2枚のPTFE製フィルムを焼成PTFEの融点未満の温度に加熱して圧着し、得られたPTFE製フィルム圧着体を焼成PTFEの融点以上に加熱して一体化した後、熱融着一体化されたフィルムを焼成PTFE樹脂の融点以下の温度にて一軸または二軸延伸して、上記PTFE製多孔質膜を得ている。

【0024】また本発明においては、上記のように最後の工程で一軸または二軸延伸した後、ヒートセットしてもよい（第4の製造方法）。上記したようなPTFE製多孔質膜、すなわち特願平4-177097号明細書に記載のPTFE製多孔質膜は、孔が真円に近くしかも孔径が揃い、その上透水量、気孔率が高く、膜厚が薄くても機械的強度に優れ、ピンホールが生じて破断することなく、均一にかつ生産効率よく安定して製造するという利点を有する。

【0025】もちろん、本発明で使用されるPTFE製多孔質膜としては上述のような多孔質膜に限らず、乳化重合法によって得られたファインパウダーを原料とするPTFE未焼成フィルムであってもさしつかえない。また助剤や発泡剤を発泡させることによって、成形された

PTFE多孔質膜フィルムでもよい。

＜補強材40＞補強材40は、図1（B）に示すようにPTFE製多孔質膜20と略同一の周縁部形状（図1では円形）を有すると共に、該補強材40にはその表裏面42a、42bを貫通する1/4円形の切欠部44が4個形成されている。

【0026】換言すれば、この補強材40は、図1

（B）に示すようにPTFE製多孔質膜20と略同一の周縁部形状部分、図1では扁平ドーナツ状部分46に、PTFE製多孔質膜20の下面30の中央部でクロスするように形成された2本（枚）の長尺の梁状補強材46a、46bが差し渡され、それらの両端部はそれぞれ上記扁平ドーナツ状部分46と接合し一体化している。

【0027】このような構成の補強PTFE製多孔質膜10では、PTFE製多孔質膜は、後述するように相手部材と当接され、熱融着されても熱溶融性フッ素樹脂製の扁平ドーナツ状部分46で強化されているため、PTFE製多孔質膜20に破断、変形、撓み等が生じ難く、また管体などへの張設作業も容易であり、またクロス状熱溶融性フッ素樹脂製の差し渡し部46a、46bが存在するため、PTFE製多孔質膜の補強効果、変形防止効果なども大きく、しかもPTFE製多孔質膜としての機能、すなわち透気性、透液性（例えば、透水性）、耐薬品性も充分に発揮される。

【0028】なお、上記切欠部44を経て、水等の液体や気体はPTFE製多孔質膜を通過する。従って、切欠部44の面積が大きくなり、PTFE製多孔質膜の面積に近ければ近いほど、PTFE製多孔質膜本来の有効面積（透気性、透水性などを良好に保持しうる面積）は広くなるが、反面、補強PTFE製多孔質膜10の強度は小さくなり補強材40のないPTFE製多孔質膜20そのものの強度に近くなり、強度低下が生ずるため、PTFE製多孔質膜本来の機能の確保と補強性の確保との両者を考慮して切欠部44の面積、形、個数などは適宜設定される。

【0029】上記補強材40は、上記したように熱溶融性フッ素樹脂から構成されている。上記熱溶融性フッ素樹脂としては、FEP（四フッ化エチレン-六フッ化プロピレン共重合樹脂）、PFA（四フッ化エチレン-パーフルオロアルコキシエチレン共重合樹脂）、ETFE（四フッ化エチレン-エチレン共重合樹脂）、PCTFE（三フッ化塩化エチレン樹脂）、PVDF（フッ化ビニリデン樹脂）、ECTFE（三フッ化塩化エチレン-エチレン共重合樹脂）、PVF（ポリフッ化ビニル）、特公平3-39105号公報または特願平5-513944号に記載の変性PTFE等が挙げられ、これらのうちでは四フッ化エチレン（TFE）系共重合樹脂であるPFA、FEP、変性PTFEが好ましい。

＜補強PTFE製多孔質膜の製造＞このような補強PTFE製多孔質膜は、以下のような方法で製造される。

【0030】すなわち、図1に示すような本発明の第1の実施態様に係る補強PTFE製多孔質膜を得るには、例えばPFAなどの熱溶融性フッ素樹脂製の補強材40の上にPTFE製多孔質膜20を載置し、これらを上下両面から加熱加圧して熱融着させればよい。

【0031】このように補強材40をPTFE製多孔質膜20に融着する場合、PTFE製多孔質膜20の補強材40との融着部分以外の部位（換言すれば、補強材40の切欠部44に対応する位置のPTFE製多孔質膜下面および上面）には熱をかけないように融着装置の平面形状は、補強材の平面形状と略同一とすることが望ましい。このようにPTFE製多孔質膜の補強材との融着部分以外の部位には熱をかけないようにすることによって、PTFE製多孔質膜と補強材との融着部分以外では、PTFE製多孔質膜の物性、すなわち均一粒子除去率、気孔率、バブルポイントなどが変化（低下）せず、用いられたPTFE製多孔質膜の優れた物性は良好に保持される。

【0032】融着条件として、より具体的には、PTFEの融点である327℃以上で400℃以下、好ましくは330～350℃の温度で、0.05～1.0kg重/cm<sup>2</sup>好ましくは0.1～0.2kg重/cm<sup>2</sup>の加圧下、5秒～5分、好ましくは5秒～3分間程度保持すればよい。

【0033】上記条件下にPTFE製多孔質膜と補強材とを熱融着すると、補強材40の切欠部44位置に対応するPTFE製多孔質膜の孔は殆ど変形破壊されることなく良好に保持され、融着されたPTFE製多孔質膜にシワや破損は生ぜず、しかもPTFE製多孔質膜と補強材とは強固に接合され、得られた補強PTFE製多孔質膜をフランジを介して相手部材に取付けてもフランジ部でのかしめ破断・破壊が生ぜず、また相手部材に熱融着しても融着部分での機械的強度が低下せず、また延伸した補強PTFE製多孔質膜であっても、熱融着することによるPTFE製多孔質膜の熱収縮が生ぜず、変形、シワ、破断などが発生することがない。

＜補強PTFE製多孔質膜の取付（使用）方法＞図2は、本発明の第1の実施態様に係る補強PTFE製多孔質膜の熱融着によるフッ素樹脂被覆管体（単に、「管体」ともいう。）への取付（使用）方法の説明図である。

【0034】図1あるいは図2の付番10には、予め補強材40がPTFE製多孔質膜20の下面30に熱融着に代表される接合方法で接合された補強PTFE製多孔質膜10が示されている。

【0035】このような補強PTFE製多孔質膜10を、例えば、相手部材としてのフッ素樹脂被覆管体50の端部50aに取付るには、例えば、図2（A）に示すように補強PTFE製多孔質膜10の下側30（補強材40側）を管体50の端部50aと当接するように補強

PTFE製多孔質膜10を配置し、次いで図2(B)に示すように補強PTFE製多孔質膜10の上側、すなわちPTFE製多孔質膜20上から補強PTFE製多孔質膜10に加熱手段の熱盤90を押し当てて、補強PTFE製多孔質膜10とフッ素樹脂被覆管体50とを熱融着させ、次いで図2(C)に示すように熱盤90を、管体50に被着している補強PTFE製多孔質膜10から離間するように移動除去すればよい。

【0036】補強PTFE製多孔質膜10と管体50との熱融着条件としては、上記管体50が、PFAなどの熱溶解性フッ素樹脂製、PTFE製、あるいはこれらのフッ素樹脂にて被覆された金属製管体等である場合には、上記PTFE製多孔質膜20と補強材40との熱融着時と同様の条件を採用できる。

【0037】この際に用いられる補強PTFE製多孔質膜10の補強材周縁部の幅 $w_1$ ( $=w_2+w_b$ )が、図2(C)あるいは図3(A)に示すように、取り付けられる相手部材の幅(肉厚) $w_2$ より広くなっている場合( $w_1>w_2$ )には、PTFE製多孔質膜20と補強材40との融着面積が広くなり、圧力(F)が矢印方向に加わった場合に、管体と補強PTFE製多孔質膜の接合端部105から補強材の周縁部内周側106までの広い範囲で応力分散が図られるため、PTFE製多孔質膜の変形・破断が生じにくい。

【0038】PTFE製多孔質膜の膜厚などにもより異なり一概に決定されないが、例えば、上記特願平4-177097号明細書記載のPTFE製多孔質膜(膜厚:10~500 $\mu$ m)を用いる場合には、この補強部材の周縁部の幅 $w_1$ ( $=w_2+w_b$ )と相手部材の融着部の幅 $w_2$ とが、好ましくは $w_1=1.01\times w_2\sim 2.5\times w_2$ 、さらに好ましくは $w_1=1.5\times w_2\sim 2.5\times w_2$ の関係にあると効率よく応力分散が図られ、膜強度に優れ、しかも補強材のない従来のPTFE製多孔質膜に比して、このような補強PTFE製多孔質膜では、その透気性、透水性は殆ど低下しない。

【0039】これに対して、図3(B)に示す従来例のように、補強材がなく直接PTFE製多孔質膜を相手部材50に熱融着させたような場合には、PTFE製多孔質膜20は、圧力(F)が矢印方向に加わると、管体50とPTFE製多孔質膜20の接合端部101に応力が集中して、PTFE製多孔質膜20は破損しやすくなる。

【0040】なお、上記説明では、予めPTFE製多孔質膜20と補強材40とが熱融着され接合されてなる補強PTFE製多孔質膜10を、管体50に接合する態様について説明したが、本発明では、補強PTFE製多孔質膜の相手部材への取付方法は、係る態様に限定されない。

【0041】例えば、補強材の形状が管体50の端面50aの形状と略同一であり、図1(B)に示すような差

し渡し部46a、46bを有しないような中空円盤状(後述する図4(A)参照)である場合には、補強PTFE製多孔質膜用のPTFE製多孔質膜20と、補強材40と、管体50とを図2に示すように、必要により、現場等で、PTFE製多孔質膜20/補強材40/管体50の順序で配置して、加熱手段の熱盤90をPTFE製多孔質膜20の上方から上記と同様に押当て、PTFE製多孔質膜20と補強材40と管体50との3者を一度に加熱加圧融着させてもよい。このように一度に3者を加熱融着させると、作業工程を簡略化でき、経済的である。

【0042】また、補強材40が、図2の付番40あるいは図1の付番40に示すように、相手部材50と熱融着される扁平ドーナツ状の周縁部46と、クロス状の差し渡し部46a、46bとからなっており、この差し渡し部46a、46bは相手部材50とは非接触であって相手部材50には熱融着されず、PTFE製多孔質膜の補強の役割を主に果たすものであるような場合にも、上記と同様にPTFE製多孔質膜20と補強材40と管体50との熱融着を一度に(いっぺんに)行うことができる(熱盤による一体融着)。

【0043】このような形状の補強材とフッ素樹脂被覆管体とPTFE製多孔質膜とを一度に熱融着するには、上記のようにPTFE製多孔質膜の上側に熱盤90を配置するだけでなく、管体50の内側(下側)にも熱盤を配置しておき、PTFE製多孔質膜の表面(上面)側と、補強材の下側(管体内側)との両方から一度に各被着予定部を加熱してPTFE製多孔質膜と補強材との熱融着を行うと共に、補強材と管体との熱融着を行えばよい(図示せず)。

【0044】上記何れの方法にて相手部材50に補強PTFE製多孔質膜10を熱融着させる場合にも、熱盤90の端面(下面)形状は、PTFE製多孔質膜、補強PTFE製多孔質膜、補強材などの熱融着すべき部分の平面形状と略同一であることがPTFE製多孔質膜の加熱による性能低下を有効に阻止できるため望ましい。

【0045】以上の説明においては、補強PTFE製多孔質膜を管体などの相手部材に熱融着にて接合する方法について詳述したが、本発明に係る補強PTFE製多孔質膜の相手部材への接合・固定方法は、係る態様に限定されず、例えば、フランジでかしめる、接着する、溶接するなどその用途に応じて種々の方法を採用しうる。これら種々の接合方法のうちでも耐薬品性、耐熱性、ヒートショック、気密性などの点を考慮すると、熱融着する、溶接する、フランジでかしめる等の方法が好ましい。

【0046】また、上記説明では、図1(B)中、付番40で示すように、扁平ドーナツ状の周縁部補強材46の中に十字状の梁状補強材46a、46bが配置された平面形状の補強材40が、円板形のPTFE製多孔質

膜20下面に熱融着された補強PTFE製多孔質膜10を例示して、その製法、使用法などについて詳説したが、本発明では、この補強PTFE製多孔質膜あるいは補強材の平面形状に係る態様に限定されず、種々改変可能であり、相手部材の形状に合わせて楕円形、正方形、長方形など任意の外形形状を採り得る。

【0047】また補強材の切欠形状もその用途、求められる補強PTFE製多孔質膜の強度等に応じて適宜選択可能である。例えば、図4(A)に示すように円形の平板状補強材の中央部が、同心円形44Aに大きく切欠かれていてもよく、図4(B)に示すように矩形平板状補強材の中央部が、円形44Bに大きく切欠かれていてもよく、図4(C)に示すように矩形平板状補強材の中央部が、等距離離間して配列された4個の同寸円形44Cに切欠かれていてもよく、図4(D)に示すように四角形の平板状補強材の中央部が、多数の同寸円形の切欠き44Dを一様に配列した状態で切欠かれていてもよく、図4(E)に示すように枠形の平板状補強材46Eの中央部に、枠の中心を通る十字形の梁状補強材46eを配置することで、4個の同寸大の矩形(四角形)の切欠き44Eを配列した状態となって切欠かれていてもよく、図4(F)に示すように枠形の平板状補強材46Fの中央部に、枠の中心を通る十字形の梁状補強材46fをその端部が枠コーナー部で当接するように配置することで、4個の同寸大の二等辺三角の切欠き44Fを所定距離離間してその頂部が向き合うように配列した状態で切欠かれていてもよく、図4(G)に示すように枠形の平板状補強材46Iの中央部に、枠形中心を通して同一角度で交差する4本の梁状補強材46gで8区分されるように梁状補強材を配置することで、8個の同寸大の二等辺三角の切欠き44Gが配列した状態で切欠かれていてもよく、あるいは、図4(H)に示すように枠形の平板状補強材46Hの中央部に、梁状補強材46hを所定距離離間して平行に多数本配列することで、矩形の平板状補強材が短冊状44Hに切欠かれていてもよく、図4

(I)に示すように枠形の平板状補強材46Iの中央部に縦横格子状に梁状補強材46iを配置することで、矩形の平板状補強材の中央部が基盤目状44Iに切欠かれていてもよい。

【0048】このように、本発明においては、上記切欠部は、補強材の周縁部を残して複数の区画に区分するように形成されていてもよい。また、上記説明においては、補強材とPTFE製多孔質膜とが一枚ずつ張り合わされた態様の補強PTFE製多孔質膜について示したが、本発明においては、図6(A)で示すように、PTFE製多孔質膜の表裏面に1枚ずつ図1に示すような補強材40が熱融着されていてもよく、また、図6(B)で示すように補強材40とPTFE製多孔質膜20とが順次積層されて多層構造となってもよく、また、図6(C)で示すように、複数枚(例:3枚)のPTFE

製多孔質膜20を最外層の補強材40でサンドイッチするようにPTFE製多孔質膜を該補強材の平面形状に沿って一体的に熱融着させることにより、隣接するPTFE製多孔質膜20同士および補強材40は、熱融着部位20a、20cで補強材の平面形状に互いに熱融着されていてもよい。

【0049】

【発明の効果】本発明によれば、PTFE製多孔質膜本来の透気性や透水性を良好に保持しつつ、しかも膜強度に優れた補強PTFE製多孔質膜が提供される。

【0050】特に、PTFE製多孔質膜と補強材との熱融着を、補強材の平面形状に略同一の平面形状を有する加熱手段である熱盤等を用いて行くと、PTFE製多孔質膜と補強材との熱融着を効率よく実施できると共に、PTFE製多孔質膜と補強材とが当接しない部位では、この熱融着時の熱によるPTFE製多孔質膜の他の部位の透気性、透水性等の多孔質膜としての物性の低下が生ぜず、透気性や透水性に著しく優れ、しかも膜強度にも優れた補強PTFE製多孔質膜が提供される。

【0051】また、この補強PTFE製多孔質膜を融着させて相手部材に固定させる場合、PTFE製多孔質膜を直接相手部材に熱融着させる場合に比して、融着した補強部材としての溶融樹脂(補強部材の周縁部)により膜と相手部材とは材質的に堅固に接合されるため融着部分の強度がいっそう向上する。

【0052】本発明に係る上記補強PTFE製多孔質膜は、PTFE製多孔質膜単体に比して強度が著しく向上しているため、用いられたPTFE製多孔質膜が延伸物であっても、その周縁部でフッ素樹脂製管体等の相手部材と熱融着させ、あるいは後加工し、あるいは溶接や再融着を行う際に、PTFE製多孔質膜の熱収縮は起こらない。

【0053】このように補強PTFE製多孔質膜を取り付けてなる管体等では、PTFE製多孔質膜はその周縁部をはじめその中央部も強度補強されているため、管体内部の気体、液体などの押圧によるPTFE製多孔質膜の破裂、損壊等の恐れが極めて少なく、高圧をかけて効率よく被処理物の精製分離等を行うことができる。

【0054】特に、補強PTFE製多孔質膜の周縁部が幅広の補強材にて強化されているような場合には、該補強体と相手部材との融着面積やフランジ部面積などを広く採ることもでき、膜の相手部材との取付部にかかる内圧の応力分散が効率よく行われ、膜の損壊は一層生じにくくできる。

【0055】また、この補強PTFE製多孔質膜を相手部材にそのフランジ部でかしめる場合、該補強PTFE製多孔質膜はフランジ部分の膜強度が向上しているため、強力にかしめて膜外周部を押し潰しても膜は外周部が補強材にて補強されているため破れない。

【0056】また本発明に係る補強PTFE製多孔質膜

が、延伸した PTFE 製多孔質膜を使用して製造されていても、この補強 PTFE 製多孔質膜を相手部材に熱融着（融着）する場合、補強 PTFE 製多孔質膜は補強材を備えているため、該膜では熱融着時の熱収縮が制限されるため、相手部材への補強 PTFE 製多孔質膜の取付作業性が従来例に比して改善されており、該膜に撓み、破損、熱収縮などを生じさせることなく、効率良く、確実にフッ素樹脂被覆金属管体などの相手部材に接合できる。

【0057】補強 PTFE 製多孔質膜を構成する補強材部分が、融着しようとする相手部材（対象物）と材質的に同じであるか、もしくは融着性が良い場合、相手部材との融着の信頼性が高くなる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図 1】図 1 は、本発明に係る補強 PTFE 製多孔質膜の第 1 の実施態様を模式的に示す縦断面図である。図 1（A）は補強 PTFE 製多孔質膜の縦断面図を示し、図 1（B）は図 1（A）に示す補強 PTFE 製多孔質膜の X-X 線矢視図である。

【図 2】図 2 は、本発明の第 1 の実施態様に係る補強 PTFE 製多孔質膜、およびその補強体の、熱融着によるフッ素樹脂被覆管体への取付・使用方法の説明図である。

【図 3】管体に取り付けた補強 PTFE 製多孔質膜の補強材周縁部の幅と、応力分散の関係を説明する説明図である。図 3（A）は、本願の補強 PTFE 製多孔質膜を取り付けた管体を示し、図 3（B）は、従来例を示す。

【図 4】図 4 は、本発明に係る補強 PTFE 製多孔質膜を構成する補強材の他の態様を示す平面図である。

【図 5】図 5 は、本発明に係る補強 PTFE 製多孔質膜を構成する補強材の他の実施態様を示す平面図である。

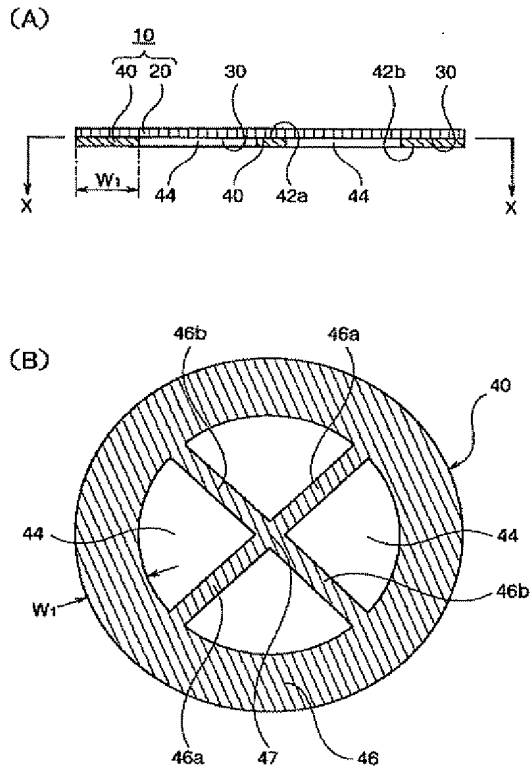
【図 6】図 6 は、本発明に係る補強 PTFE 製多孔質膜の他の実施態様を示す縦断面図である。図 6（A）は、PTFE 製多孔質膜の表裏面に 1 枚ずつ図 1 に示すような補強材が熱融着された態様を示す。図 6（B）は、補強材と PTFE 製多孔質膜とが順次積層されて多層構造となった態様を示す。図 6（C）は、3 枚の PTFE 製多孔質膜を最外層の補強材でサンドイッチするように構成した補強 PTFE 製多孔質膜を示す。

#### 【符号の説明】

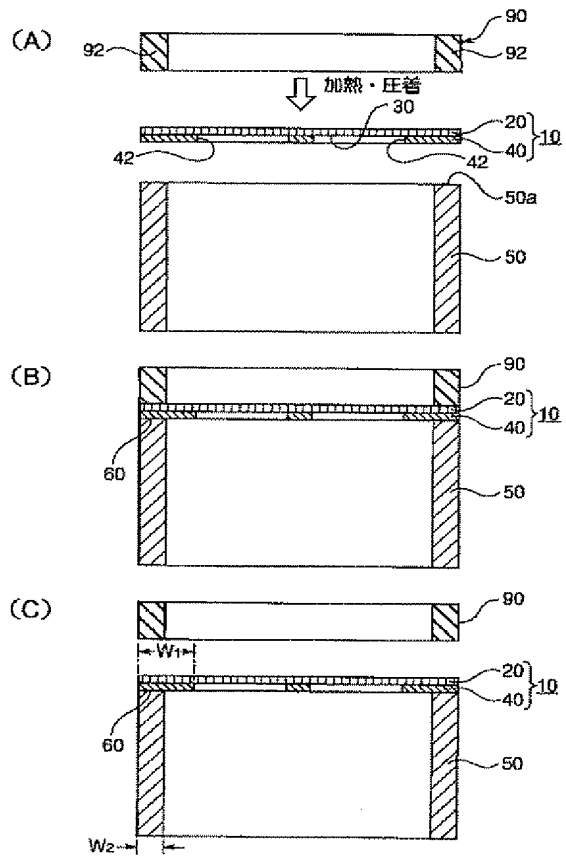
10、10J、10K、10L・・・補強 PTFE 製多孔質膜  
 20・・・PTFE 製多孔質膜  
 30・・・PTFE 製多孔質膜の下面（裏面）  
 40、40A、40B、40C、40C、40D、40E、40F、40G、40H、40I・・・補強材  
 42、44・・・補強材の切欠部  
 42a・・・補強材の上面  
 42b・・・補強材の下面（裏面）  
 44、44A、44B、44C、44C、44D、44E、44F、44G、44H、44I・・・補強材の切欠  
 46a、46b、46c、46d、46e、46f、46g、46h、46i・・・補強材の梁部  
 46・・・補強材の周縁部  
 46A、46B、46C、46C、46D、46E、46F、46G、46H、46I・・・補強材の周縁部  
 50・・・管体（フッ素樹脂被覆管体）等の相手部材  
 w1・・・補強材の週面部の幅  
 w2・・・管体の外壁の幅（肉厚）  
 wb・・・補強材の周縁部幅のうち管体の外壁の幅（肉厚）を除いた部分  
 47・・・補強材の中心部  
 90・・・熱盤（加熱手段）  
 92・・・熱盤の PTFE 製多孔質膜、補強材との接触部  
 101・・・管体と PTFE 製多孔質膜との接合角部（周縁部）  
 105・・・管体と補強 PTFE 製多孔質膜との接合角部（周縁部）  
 106・・・PTFE 製多孔質膜と補強材との接合周縁部  
 110・・・PTFE 製多孔質膜あるいは補強 PTFE 製多孔質膜と管体との熱融着部  
 120・・・PTFE 製多孔質膜と補強材との熱融着部



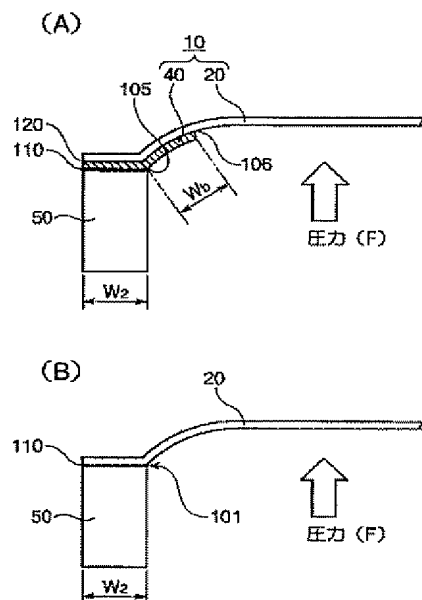
【図 1】



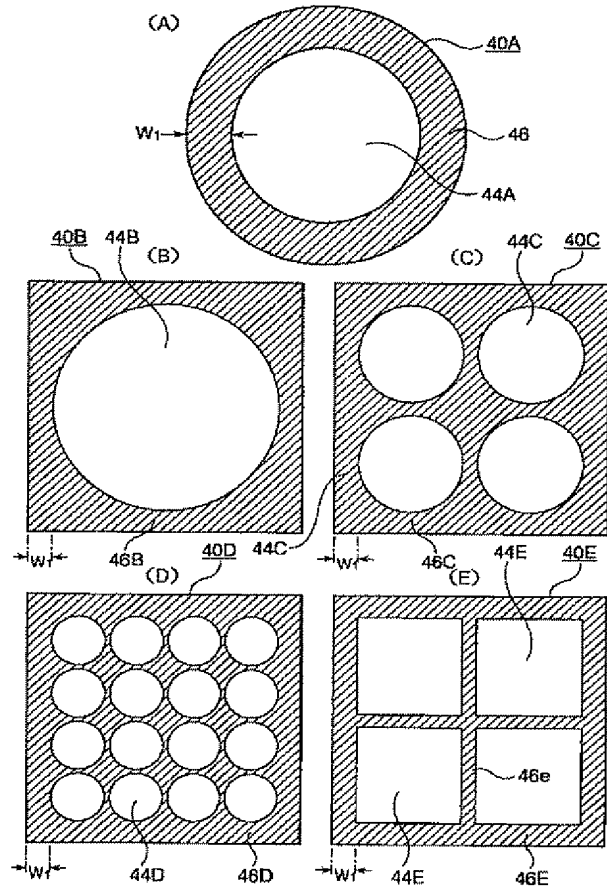
【図 2】



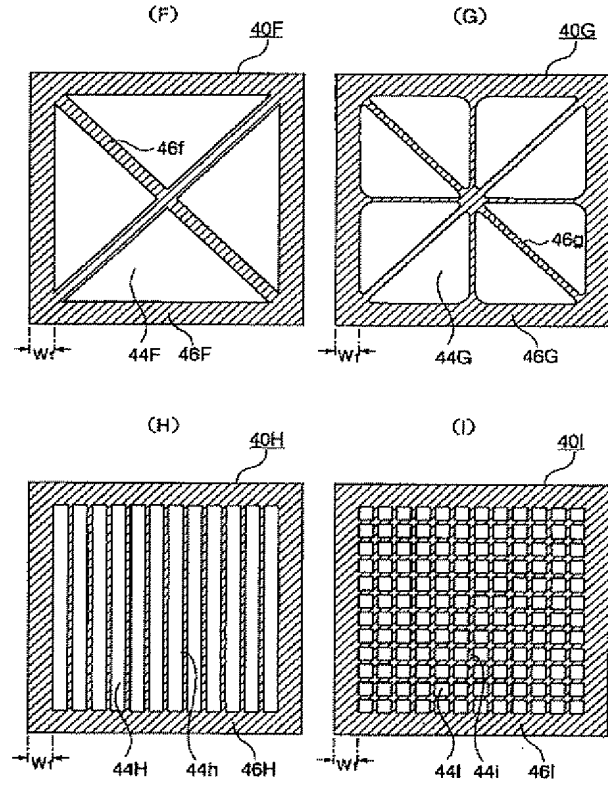
【図 3】



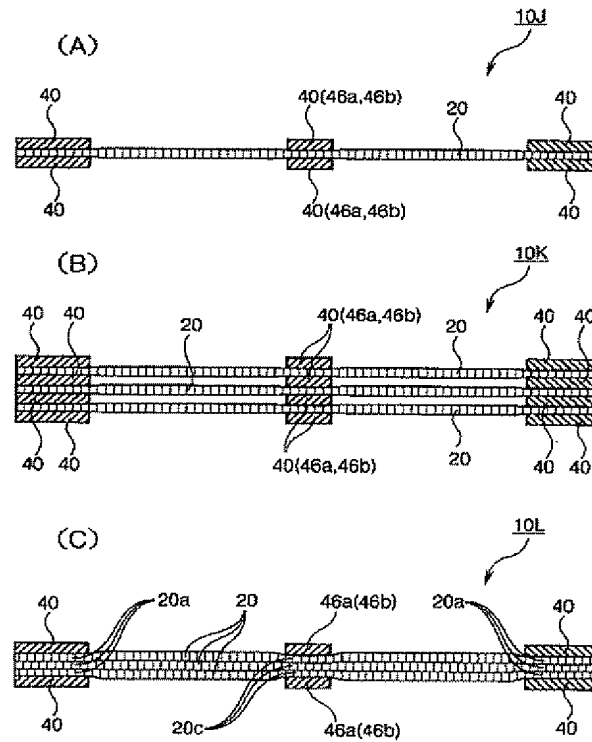
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

Fターム(参考) 4F100 AK17B AK18A AT00C BA02  
 BA03 BA07 BA10A BA10C  
 DC14B DC15B DJ06A EC03B  
 EC03C EC17C GB56 JA03  
 JD02 JD05 JK01 JM02A